

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY

A OBJEVY

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 21 01 85
(21) PV 410-85

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.⁴
H 02 M 7/66
H 02 M 7/757

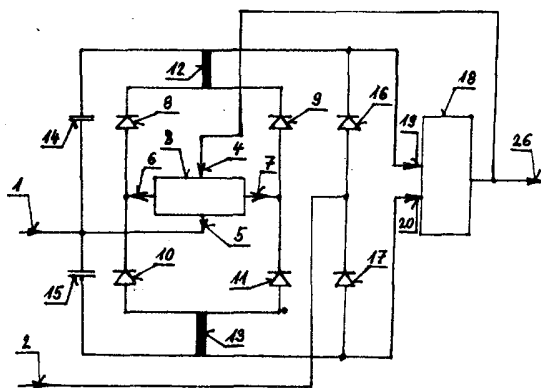
(40) Zveřejněno 31 08 85
(45) Vydáno 01 04 88

(75)
Autor vynálezu

TRNKA RUDOLF ing. CSc., PRAHA

(54) Zapojení jednofázového usměrňovače s potlačenými zpětnými vlivy

Zapojení jednofázového usměrňovače s potlačenými zpětnými vlivy, obsahuje stejnosměrný filtr, tlumivky, kondenzátory a ventily. Podstata spočívá v tom, že první vstup (1) zapojení, spojený s vývodem (5) uzlu středofrekvenčního zdroje (3) dvoufázového napětí, je připojen mezi dva za sebou zapojené kondenzátory a je připojen přes první kondenzátor (14) k prvnímu přívodu (19) vstupu stejnosměrného filtru (18) a přes druhý kondenzátor (15) k druhému přívodu tohoto filtru, jehož výstup je spojen s napájecím vstupem (4) uvedeného středofrekvenčního zdroje a jehož vstup je přemostěn dvěma za sebou zapojenými ventily, mezi které je připojen druhý vstup (2) zapojení. Vývod (6) první fáze středofrekvenčního zdroje (3) je připojen k druhé elektrodě prvního ventilu (8) a k první elektrodě třetího ventilu (10). Vývod (7) druhé fáze středofrekvenčního zdroje (3) je připojen k druhé elektrodě druhého ventilu (9) a k první elektrodě čtvrtého ventilu (11). Spojené první elektrody prvního ventilu (8) a druhého ventilu (9) jsou přes první tlumivku (12) připojeny k prvnímu přívodu (19) vstupu stejnosměrného filtru (18) a spojené druhé elektrody třetího ventilu (10) a čtvrtého ventilu (11) jsou přes druhou tlumivku (13) připojeny k druhému přívodu tohoto filtru.



Vynález řeší zapojení jednofázového usměrňovače s potlačenými zpětnými vlivy, obsahující stejnosměrný filtr, tlumivky, kondenzátory a ventily.

V současné době jsou známy jednofázové usměrňovače, tvořené usměrňovacím obvodem diodovým nebo tyristorovým, k jehož výstupu je zapojen stejnosměrný filtr, tvořený nejčastěji sériově zapojenou tlumivkou, popřípadě s paralelně připojeným kondenzátorem. Tyto usměrňovače odebírají ze zdroje střídavého napětí proudy harmonických kmitočtů, což má za následek zkreslení napětí zdroje střídavého napětí a zvýšení ztrát v tomto zdroji, přívodech střídavého napětí a popřípadě v dalších k tomuto zdroji připojených spotřebičích. Je též známo zapojení jednofázového usměrňovače se sníženými zpětnými vlivy, tvořeného jednofázovým usměrňovacím obvodem a stejnosměrným filtrem, jehož princip spočívá v tom, že stejnosměrné napětí z výstupu stejnosměrného filtru je přeměňováno na středofrekvenční střídavé napětí, galvanicky odečteno, znovu usměrněno a přičteno do série s výstupním napětím jednofázového usměrňovacího obvodu. Tyto pomocné funkce provádí pomocný měnič, který je napájen z výstupu stejnosměrného filtru a jehož výstup je zapojen v sérii s výstupem usměrňovacího obvodu a vstupem stejnosměrného filtru. Řízením napětí na výstupu pomocného měniče vhodným způsobem, při němž je toto napětí přibližně rovno rozdílu absolutní hodnoty napětí střídavého zdroje a napětí na výstupu stejnosměrného filtru, se potlačují zpětné vlivy usměrňovače a dosahuje se toho, že střídavý proud do vstupu usměrňovaného obvodu má téměř sinusový průběh.

Nevýhodou tohoto zapojení je, že do cesty proudu ze zdroje střídavého napětí do výstupu stejnosměrného filtru se zařazuje vedle ventilů usměrňovacího obvodu navíc ještě minimálně jeden ventil mezi výstupními vývody pomocného měniče, což má negativní vliv na energetickou účinnost usměrňovače.

Uvedené nevýhody jsou odstraněny zapojením jednofázového usměrňovače s potlačenými zpětnými vlivy podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že první vstup zapojení, který je spojen s vývodem uzlu středofrekvenčního zdroje dvoufázového napětí, je připojen mezi dva za sebou zapojené kondenzátory a je připojen přes první kondenzátor k prvnímu přívodu vstupu stejnosměrného filtru a přes druhý kondenzátor k druhému přívodu vstupu stejnosměrného filtru, jehož výstup je spojen s napájecím vstupem středofrekvenčního zdroje dvoufázového napětí a jehož vstup je přemostěn za sebou

zapojenými pátým ventilem a šestým ventilem, mezi které je připojen druhý vstup zapojení, přičemž vývod první fáze středofrekvenčního zdroje dvoufázového napětí je připojen k druhé elektrodě prvního ventilu, ke které je připojena první elektroda třetího ventilu, a vývod druhé fáze středofrekvenčního zdroje dvoufázového napětí je připojen k druhé elektrodě druhého ventilu, ke které je připojena první elektroda čtvrtého ventilu, zatímco spojené první elektrody prvního ventilu a druhého ventilu jsou přes první tlumivku připojeny k prvnímu přívodu vstupu stejnosměrného filtru a spojené druhé elektrody třetího ventilu a čtvrtého ventilu jsou přes druhou tlumivku připojeny k druhému přívodu vstupu stejnosměrného filtru.

Výhodné vytvoření zapojení podle vynálezu spočívá v tom, že středofrekvenční zdroj dvoufázového napětí je tvořen středofrekvenčním střídačem, jehož vstup je spojen s napájecím vstupem středofrekvenčního zdroje dvoufázového napětí a jehož výstup je připojen ke vstupu transformátoru, přičemž vývod středu sekundárního vinutí transformátoru je spojen s vývodem uzlu středofrekvenčního zdroje dvoufázového napětí, vývod začátku sekundárního vinutí transformátoru je spojen s vývodem první fáze středofrekvenčního zdroje dvoufázového napětí a vývod konce sekundárního vinutí transformátoru je spojen s vývodem druhé fáze středofrekvenčního zdroje dvoufázového napětí.

Hlavní výhoda zapojení jednofázového usměrňovače podle vynálezu spočívá v tom, že se nezvyšuje ve srovnání s jednofázovým usměrňovačem bez potlačených zpětných vlivů a na rozdíl od známého zapojení jednofázového usměrňovače s potlačenými zpětnými vlivy počet ventilů zařazených v cestě proudu ze zdroje střídavého napětí do výstupu stejnosměrného zdroje, což má příznivý vliv na energetickou účinnost usměrňovače.

V dalším je vynález podrobněji vysvětlen na příkladu provedení ve spojení s výkresovou částí. Na připojeném obr. 1 je schematicky znázorněn příklad zapojení podle vynálezu a na obr. 2 je schematicky znázorněn příklad výhodného vytvoření středofrekvenčního zdroje dvoufázového napětí, který je součástí zapojení podle vynálezu.

První vstup 1 zapojení, který je spojen s vývodem 5 uzlu středofrekvenčního zdroje 3 dvoufázového napětí, je připojen mezi dva za sebou zapojené kondenzátory a je připojen přes první kondenzátor

14 k prvnímu přívodu 19 vstupu stejnosměrného filtru 18 a přes druhý kondenzátor 15 k druhému přívodu 20 vstupu stejnosměrného filtru 18. Výstup stejnosměrného filtru 18 je spojen jednak se stejnosměrným výstupem 26 zapojení a jednak s napájecím vstupem 4 středofrekvenčního zdroje 3 dvoufázového napětí. Vstup stejnosměrného filtru 18 je přemostěn dvěma za sebou zapojenými ventily, z nichž jeden, označený jako pátý ventil 16, je svou první elektrodou připojen k prvnímu přívodu 19 vstupu stejnosměrného filtru 18 a druhý, označený jako šestý ventil 17 je svou druhou elektrodou připojen k druhému přívodu 20 vstupu stejnosměrného filtru 18. Mezi pátý ventil 16 a šestý ventil 17 je připojen druhý vstup 2 zapojení. Vývod 6 první fáze středofrekvenčního zdroje 3 dvoufázového napětí je připojen k druhé elektrodě prvního ventilu 8, která je spojena s první elektrodou třetího ventilu 10. Vývod 7 druhé fáze středofrekvenčního zdroje 3 dvoufázového napětí je připojen k druhé elektrodě druhého ventilu 9, která je spojena s první elektrodou čtvrtého ventilu 11. První elektrody prvního ventilu 8 a druhého ventilu 9 jsou navzájem spojeny a přes první tlumivku 12 jsou připojeny k prvnímu přívodu 19 vstupu stejnosměrného filtru 18. Rovněž druhé elektrody třetího ventilu 10 a čtvrtého ventilu 11 jsou navzájem spojeny a přes druhou tlumivku 13 jsou připojeny k druhému přívodu 20 vstupu stejnosměrného filtru 18.

Středofrekvenční zdroj 3 dvoufázového napětí je tvořen středofrekvenčním střídačem 21, jehož vstup je spojen s napájecím vstupem 4 středofrekvenčního zdroje 3 dvoufázového napětí, a transformátorem 22, jehož vstup je spojen s výstupem středofrekvenčního střídače 21. Vývod 23 středu sekundárního vinutí transformátoru 22 je spojen s vývodem 5 uzlu středofrekvenčního zdroje 3 dvoufázového napětí. Vývod 24 začátku sekundárního vinutí transformátoru 22 je spojen s vývodem 6 první fáze středofrekvenčního zdroje 3 dvoufázového napětí a vývod 25 konce sekundárního vinutí transformátoru 22 je spojen s vývodem 7 druhé fáze středofrekvenčního zdroje 3 dvoufázového napětí.

Princip činnosti popsaného zapojení spočívá v tom, že do série se střídavým napětím přiváděným mezi první vstup 1 zapojení a druhý vstup 2 zapojení se zařazuje usměrněné napětí ze středofrekvenčního zdroje 3 dvoufázového napětí, jehož velikost je v průběhu půlperrody střídavého napětí mezi prvním vstupem 1 zapojení a druhým vstupem 2 zapojení řízena tak, že aby proud do těchto vstupů měl přibližně sinusový průběh. Přitom usměrnění středofrekvenčního

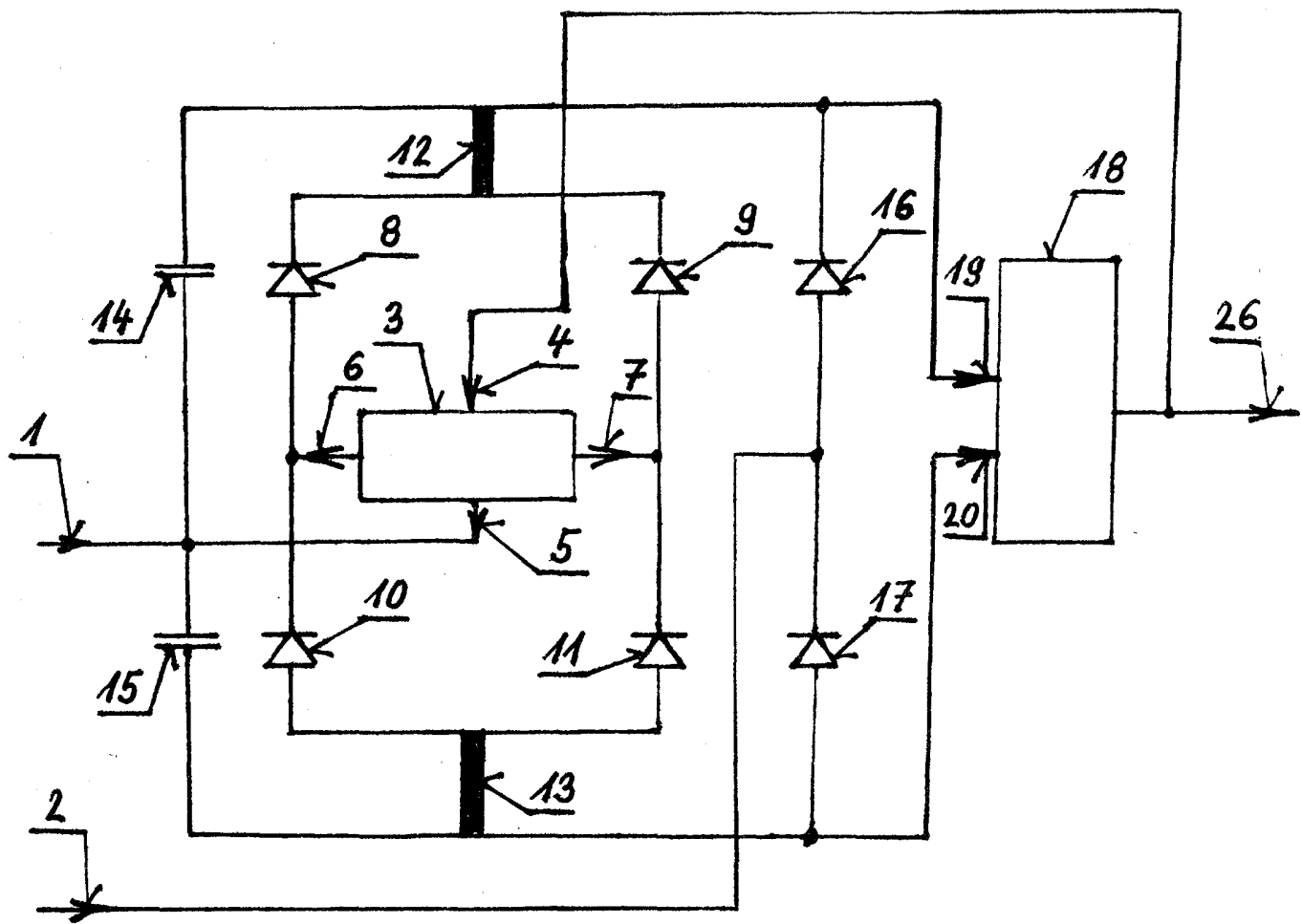
napětí se provádí buď prvním ventilem 8 a druhým ventilem 9, nebo třetím ventilem 10 a čtvrtým ventilem 11 podle polaritý střídavého napětí mezi prvním vstupem 1 zapojení a druhým vstupem 2 zapojení a současně tyto dvojice ventilů společně s pátým ventilem 16 a šestým ventilem 17 slouží k usměrnění střídavého napětí mezi prvním vstupem 1 zapojení a druhým vstupem 2 zapojení. Středofrekvenční zdroj 3 dvoufázového napětí je napájen do napájecího vstupu 4 středofrekvenčního zdroje 3 dvoufázového napětí z výstupu stejnosměrného filtru 18. Velikost přídavného napětí je řízena buď ve středofrekvenčním zdroji 3 dvoufázového napětí s výhodou šířkově impulsní modulací středofrekvenčního střídače 21, nebo fázovým řízením dvojic ventilů, tvořených prvním ventilem 8 a druhým ventilem 9 nebo třetím ventilem 10 a čtvrtým ventilem 11. V případě, že je požadováno napětí na výstupu stejnosměrného filtru 18 podstatně menší nežli absolutní velikost amplitudy střídavého napětí mezi prvním vstupem 1 zapojení a druhým vstupem 2 zapojení, je nutno provádět usměrnění středofrekvenčního napětí fázovým řízením, v opačném případě je možno s výhodou řídit šířkově impulsní modulací v středofrekvenčním zdroji 3 dvoufázového napětí. První tlumivka 12 a první kondenzátor 14, popř. druhá tlumivka a druhý kondenzátor 15 tvoří filtry, vyhlazující usměrněné středofrekvenční napětí.

Zapojení podle vynálezu je vhodné k použití zejména v případech, kdy z výstupu stejnosměrného filtru 18 je napájen řízený nebo stabilizovaný měnič, takže není na závalu zvlnění napětí na výstupu stejnosměrného filtru 18, způsobené kolísáním odběru středofrekvenčního zdroje 3 dvoufázového napětí i skutečností, že do vstupu stejnosměrného filtru 18 je přiváděn usměrněný sinusový proud. Toto platí především o tzv. usměrňovačích se středofrekvenčním meziobvodem. Zapojení může být též použito k zlepšení účinku jednofázového usměrňovače nebo k řízení velikosti napětí na výstupu stejnosměrného filtru 18. Rovněž může být použito i k usměrňování napětí vícefázového zdroje tím způsobem, že větší počet jednofázových usměrňovačů je zapojen v jednotlivých fázích, popřípadě mezi fázemi, a výstupy jejich stejnosměrných filtrů 18 jsou navzájem propojeny. případně mohou mít společný jeden stejnosměrný filtr 18 nebo středofrekvenční střídač 21. Jako první ventil 8, druhý ventil 9, třetí ventil 10 a čtvrtý ventil 11 mohou být použity rychlé diody, rychlé tyristory nebo výkonové tranzistory. Stejnosměrný filtr 18 může být tvořen tlumivkou a kondenzátorem,

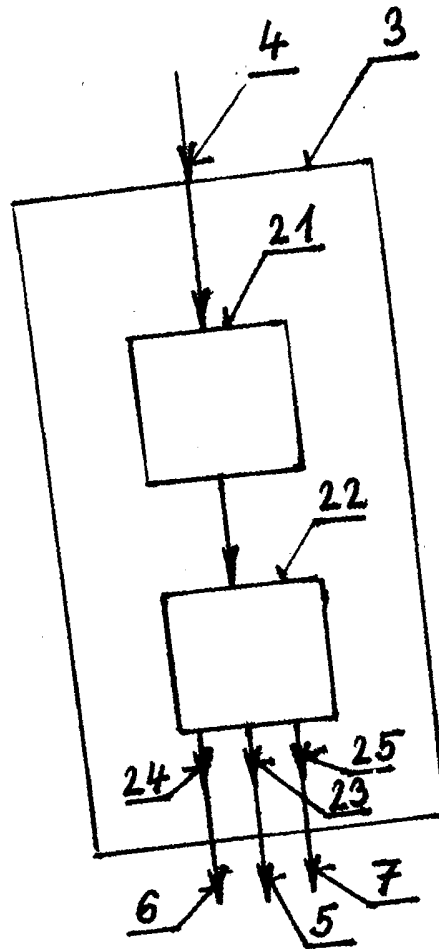
popřípadě pouze kondenzátorem, k jeho výstupu může být připojena akumulátorová baterie. První tlumivka 12 a druhá tlumivka 13 mohou být případně nahrazeny jedinou tlumivkou, zařazenou do série k vývodu 5 uzlu středofrekvenčního zdroje 3 dvoufázového napětí. Středofrekvenční střídač 21 může být tyristorový nebo tranzistorový s výhodou s použitím výkonových tranzistorů, popřípadě může být dvojice středofrekvenční střídač 21 a transformátor 22 tvořena impulsním měničem v propustném, blokovacím nebo dvojčinném zapojení.

1. Zapojení jednofázového usměrňovače s potlačenými zpětnými vlivy, obsahující stejnosměrný filtr, tlumivky, kondenzátory a ventily, vyznačené tím, že první vstup (1) zapojení, který je spojen s vývodem (5) uzlu středofrekvenčního zdroje (3) dvoufázového napětí, je připojen mezi dva za sebou zapojené kondenzátory ^(14, 15) a je připojen přes první kondenzátor (14) k prvnímu přívodu (19) vstupu stejnosměrného filtru (18) a přes druhý kondenzátor (15) k druhému přívodu (20) vstupu stejnosměrného filtru (18), jehož výstup je spojen s napájecím vstupem (4) středofrekvenčního zdroje (3) dvoufázového napětí a jehož vstupy ^{ov}jsou přemostěny za sebou zapojenými pátým ventilem (16) a šestým ventilem (17), mezi které je připojen druhý vstup (2) zapojení, přičemž vývod (6) první fáze středofrekvenčního zdroje (3) dvoufázového napětí je připojen k druhé elektrodě prvního ventilu (8), ke které je připojena první elektroda třetího ventilu (10), a vývod (7) druhé fáze středofrekvenčního zdroje (3) dvoufázového napětí je připojen k druhé elektrodě druhého ventilu (9), ke které je připojena první elektroda čtvrtého ventilu (11), zatímco spojené první elektrody prvního ventilu (8) a druhého ventilu (9) jsou přes první tlumivku (12) připojeny k prvnímu přívodu (19) vstupu stejnosměrného filtru (18) a spojené druhé elektrody třetího ventilu (10) a čtvrtého ventilu (11) jsou přes druhou tlumivku (13) připojeny k druhému přívodu (20) vstupu stejnosměrného filtru (18).

2. Zapojení podle bodu 1, vyznačené tím, že středofrekvenční zdroj (3) dvoufázového napětí je tvořen středofrekvenčním střídačem (21), jehož vstup je spojen s napájecím vstupem (4) středofrekvenčního zdroje (3) dvoufázového napětí a jehož výstup je připojen ke vstupu transformátoru (22), přičemž vývod (23) středu sekundárního vinutí transformátoru (22) je spojen s vývodem (5) uzlu středofrekvenčního zdroje (3) dvoufázového napětí, vývod (24) ^{ov}začátku sekundárního vinutí transformátoru (22) je spojen s vývodem (6) první fáze středofrekvenčního zdroje (3) dvoufázového napětí a vývod (25) konce sekundárního vinutí transformátoru (22) je spojen s vývodem (7) druhé fáze středofrekvenčního zdroje (3) dvoufázového napětí.



Obr. 1



Obr. 2